

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-128550

(43)公開日 平成9年(1997)5月16日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 7/60			G 0 6 F 15/70	3 5 0 H
G 0 1 B 11/26			G 0 1 B 11/26	H
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/62	3 8 0
7/00			15/70	4 6 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-308386

(22)出願日 平成7年(1995)10月31日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 井尻 隆史

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

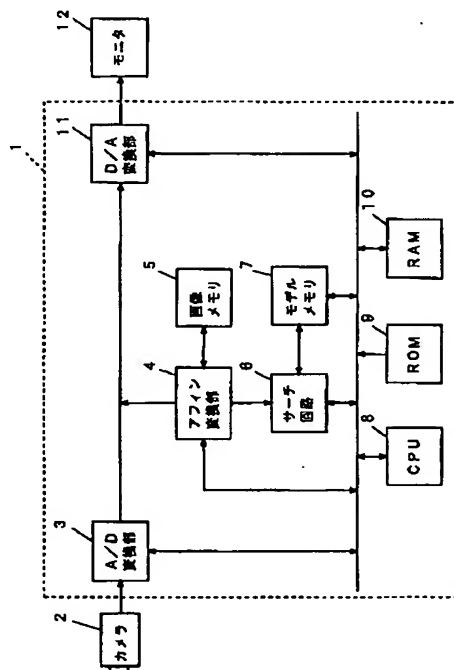
(74)代理人 弁理士 鈴木 由充

(54)【発明の名称】 画像処理方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】 回転角度の検出精度の向上と処理速度の短縮とをともに実現する。

【解決手段】 テレビカメラ2からの入力画像のモデル画像に対する回転角度を検出する画像処理装置1において、モデル画像から抽出された基準パターンを0度～360度の範囲で20度ずつ回転させて得られた18個の概略サーチ用モデルと、基準パターンを0～20度の範囲で5度ずつ回転させて得られた9個の詳細サーチ用モデルとを生成し、それぞれモデルメモリ7内に登録する。回転角度の検出時には、まずサーチ回路6により入力画像と各概略サーチ用モデルとの照合が行なわれて入力画像のおおよその回転角度や位置ずれ量が求められる。このデータに基づきアフィン変換部4が入力画像の修正処理を行うと、再びサーチ回路6によりこの修正画像と各詳細サーチ用モデルとの照合が行われて、修正画像の回転角度や位置ずれ量が求められる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物の画像データを入力した後、この入力画像をあらかじめ登録された基準パターンを用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する画像処理方法において、

前記入力画像を、前記基準パターンを所定角度ずつ回転させて得られる複数の概略サーチ用モデルとそれぞれ照合して入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定した後、この概略サーチ用モデルの特定結果を用いて前記基準パターンをさらに細かい角度ずつ回転させて得られる複数の詳細サーチ用モデルを生成し、さらに各詳細サーチ用モデルと入力画像との照合を行って入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定し、この詳細サーチ用モデルの特定結果を用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 対象物の画像データを入力した後、この入力画像をあらかじめ登録された基準パターンを用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する画像処理方法において、
前記基準パターンを所定角度ずつ回転させて得られる複数の概略サーチ用モデルと、基準パターンを前記概略サーチ用モデルの回転角度よりさらに細かい角度ずつ回転させて得られる複数の詳細サーチ用モデルとをそれぞれ登録しておき、
入力画像を登録された各概略サーチ用モデルとそれぞれ照合して入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定した後、さらにこの概略サーチ用モデルの特定結果に基づく所定の角度だけ入力画像を回転させ、回転処理後の入力画像を登録された各詳細サーチ用モデルとそれぞれ照合して入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定し、前記概略サーチ用モデルおよび詳細サーチ用モデルの各特定結果を用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】 対象物の画像データを入力した後、この入力画像をあらかじめ登録された基準パターンを用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する画像処理装置であって、
前記入力画像を、前記基準パターンを所定角度ずつ回転させて得られる複数の概略サーチ用モデルとそれぞれ照合する第 1 の画像データ照合手段と、
前記第 1 の画像データ照合手段の照合結果により入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定する第 1 の特定手段と、
前記第 1 の特定手段の特定結果を用いて前記基準パターンを前記概略サーチ用モデルの回転角度よりもさらに細かい角度ずつ回転させた複数の詳細サーチ用モデルを生成するモデル生成手段と、
前記入力画像を前記モデル生成手段により生成された各詳細サーチ用モデルとそれぞれ照合する第 2 の画像デー

タ照合手段と、

前記第 2 の画像データ照合手段の照合結果により、入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定する第 2 の特定手段と、

前記第 2 の特定手段の特定結果を用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する回転角度検出手段とを備えて成る画像処理装置。

【請求項 4】 対象物の画像データを入力した後、この入力画像をあらかじめ登録された基準パターンを用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する画像処理装置であって、

前記基準パターンを所定角度ずつ回転させて得られる複数の概略サーチ用モデルと、基準パターンを前記概略サーチ用モデルよりもさらに細かい角度ずつ回転させて得られる複数の詳細サーチ用モデルとを、それぞれ登録する登録手段と、

入力画像を前記登録手段内の各概略サーチ用モデルとそれぞれ照合する第 1 の画像データ照合手段と、

前記第 1 の画像データ照合手段の照合結果により入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定する第 1 の特定手段と、

前記第 1 の特定手段の特定結果に基づき前記入力画像を所定の角度だけ回転させる画像データ回転手段と、

前記画像データ回転手段により回転処理された入力画像を前記登録手段内の各詳細サーチ用モデルとそれぞれ照合する第 2 の画像データ照合手段と、

前記第 2 の画像データ照合手段の照合結果により回転処理後の入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定する第 2 の特定手段と、

前記第 1、第 2 の各特定手段による特定結果を用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する回転角度検出手段とを備えて成る画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、対象物を撮像して得られた画像を入力し、この画像（以下「入力画像」という）を用いて対象物の良否などの認識処理を実行する画像処理方法および装置に関連し、殊にこの発明は、認識処理に先立ち入力画像を所定の基準パターンを用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出するための画像処理方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像処理装置では、認識処理に先立ち、良品モデルを撮像して得られた画像（以下「モデル画像」という）から文字など所定の認識対象の画像部分を抜き出してこれを基準パターンとして設定するとともに、この基準パターンを所定の角度ずつ回転させた複数のパターン（以下「回転モデル」という）を生成し、各回転モデルをそれぞれの回転角度と対応づけて内部のメモリ内に登録している。

【0003】認識処理時には、入力画像を前記各回転モデルと照合することにより入力画像に最も類似する回転モデルが特定される。このモデルに対応する回転角度は入力画像のモデル画像に対する回転角度として採用され、この回転角度などに基づき入力画像が修正された後、認識処理へと移行する。

【0004】上記の照合処理は、各回転モデル毎に入力画像上に回転モデルの大きさに応じた局所領域を設定して走査し、各走査位置毎に局所領域内の画像データと回転モデルとの正規化相関演算を実行することにより行われるもので、装置内には複数の回転モデルに対する処理を同時に行うための複数の相関演算回路が組み込まれている。例えば、12組の相関演算回路を有する装置の場合、基準パターンを0度から360度までの範囲内で10度ずつ回転させて36個の回転モデルを生成すると、入力画像をすべての回転モデルと照合するには3サイクル分の処理時間が必要となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の処理において、回転角度の検出精度を上げるには基準パターンを細かい角度で回転させて多数の回転モデルを生成する必要があるが、このような方法を用いると、処理時間が著しく増大するという問題が発生する。例えば前記の装置構成において、5度毎に回転モデルを設定して計72個の回転モデルを生成すると、検出精度は前記の2倍になる反面、処理時間は6サイクル分、すなわち前記の2倍に増大してしまう。

【0006】この発明は、上記問題点に着目してなされたもので、入力画像のおおよその回転角度を抽出した後、さらにより細かい照合処理を行うことにより、回転角度の検出精度の向上と処理速度の短縮とを共に実現することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1、2の発明は、対象物の画像データを入力した後、この入力画像をあらかじめ登録された基準パターンを用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する画像処理方法に関連し、請求項1の発明は、前記入力画像を、前記基準パターンを所定角度ずつ回転させて得られる複数の概略サーチ用モデルとそれぞれ照合して入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定した後、この概略サーチ用モデルの特定結果を用いて前記基準パターンをさらに細かい角度ずつ回転させて得られる複数の詳細サーチ用モデルを生成し、さらに各詳細サーチ用モデルと入力画像との照合を行って入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定し、この詳細サーチ用モデルの特定結果を用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出することを特徴とする。

【0008】請求項2の発明の画像処理方法は、前記基準パターンを所定角度ずつ回転させて得られる複数の

概略サーチ用モデルと、基準パターンを前記概略サーチ用モデルの回転角度よりさらに細かい角度ずつ回転させて得られる複数の詳細サーチ用モデルとをそれぞれ登録しておき、入力画像を登録された各概略サーチ用モデルとそれぞれ照合して入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定した後、さらにこの概略サーチ用モデルの特定結果に基づく所定の角度だけ入力画像を回転させ、回転処理後の入力画像を登録された各詳細サーチ用モデルとそれぞれ照合して入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定し、前記概略サーチ用モデルおよび詳細サーチ用モデルの各特定結果を用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出することを特徴とする。

【0009】請求項3の発明は、請求項1の画像処理方法を実施するための装置に関連し、前記入力画像を、前記基準パターンを所定角度ずつ回転させて得られる複数の概略サーチ用モデルとそれぞれ照合する第1の画像データ照合手段と、前記第1の画像データ照合手段の照合結果により入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定する第1の特定手段と、前記第1の特定手段の特定結果を用いて前記基準パターンを前記概略サーチ用モデルの回転角度よりもさらに細かい角度ずつ回転させた複数の詳細サーチ用モデルを生成するモデル生成手段と、前記入力画像を前記モデル生成手段により生成された各詳細サーチ用モデルとそれぞれ照合する第2の画像データ照合手段と、前記第2の画像データ照合手段の照合結果により、入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定する第2の特定手段と、前記第2の特定手段の特定結果を用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する回転角度検出手段とを備えている。

【0010】請求項4の発明は、請求項2の画像処理方法を実施するための装置に関連し、前記基準パターンを所定角度ずつ回転させて得られる複数の概略サーチ用モデルと、基準パターンを前記概略サーチ用モデルよりもさらに細かい角度ずつ回転させて得られる複数の詳細サーチ用モデルとを、それぞれ登録する登録手段と、入力画像を前記登録手段内の各概略サーチ用モデルとそれぞれ照合する第1の画像データ照合手段と、前記第1の画像データ照合手段の照合結果により入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定する第1の特定手段と、前記第1の特定手段の特定結果に基づき前記入力画像を所定の角度だけ回転させる画像データ回転手段と、前記画像データ回転手段により回転処理された入力画像を前記登録手段内の各詳細サーチ用モデルとそれぞれ照合する第2の画像データ照合手段と、前記第2の画像データ照合手段の照合結果により回転処理後の入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定する第2の特定手段と、前記第1、第2の各特定手段による特定結果を用いて入力画像の基準パターンに対する回転角度を検出する回転角度検出手段とを備えている。

【0011】

5

【作用】請求項 1 および 3 の発明では、まず基準パターンを所定の角度で回転変化させて得られる複数の概略サーチ用モデルを用いた照合処理が行われた結果、入力画像に最も近い概略サーチ用モデルを特定することにより入力画像のおおよその回転角度が求められる。さらにこの特定結果を用いて、基準パターンをより細かい角度ずつ変化させた複数の詳細サーチ用モデルを生成し、各モデルを入力画像と照合して入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルを特定することにより、入力画像のより正確な回転角度が求められる。このような 2 段階の処理により、多数の回転モデルを用いた従来の方法よりもはるかに早く、しかも高精度で回転角度を検出することができる。

【0012】請求項 2 および 4 の発明では、基準パターンを所定の角度で回転変化させた複数の概略サーチ用モデルと、基準パターンをより細かい角度で回転変化させた複数の詳細サーチ用モデルとがあらかじめ登録される。この後、前記と同様、概略サーチ用モデルを用いた照合処理により、入力画像に最も近い概略サーチ用モデルが特定されると、この特定結果に応じて入力画像を回転させる処理が行われる。この回転処理後の画像を各詳細サーチ用モデルと照合して入力画像に最も近い詳細サーチ用モデルが特定される。ついで概略サーチ用モデルおよび詳細サーチ用モデルの各特定結果に基づき、入力画像のより正確な回転角度が求められる。

【0013】

【発明の実施の形態】請求項 1～4 の各発明を実施するための一例として、図 1 に示すような画像処理装置を挙げる。この画像処理装置は、モデルメモリ 7 内に、基準パターン（図 2 に示す）を 0 度～360 度の範囲で 20 度ずつ回転させて得られる概略サーチ用モデル（図 3（1）に示す）と、同じ基準パターンを -20 度～20 度の範囲で 5 度ずつ回転させて得られる詳細サーチ用モデル（図 3（2）に示す）とを登録しており、入力画像を各概略サーチ用モデルと照合して入力画像のおおよその回転角度を求めた後、この回転角度を用いて入力画像にアフィン変換処理を施して画像を修正し、さらにこの修正処理後の画像を詳細サーチ用モデルと照合して修正画像のモデル画像に対する回転角度を求め、最終的な修正画像を得るものである。

【0014】

【実施例】図 1 は、この発明の一実施例にかかる画像処理装置の概略構成を示す。この画像処理装置 1 は、テレ*

$$R = \frac{(N \cdot \sum IG \cdot MG - (\sum IG) \cdot (\sum MG))^2}{(N \cdot \sum IG^2 - (\sum IG)^2) (N \cdot \sum MG^2 - (\sum MG)^2)}$$

【0020】上記の走査が完了すると各相関演算回路は、それぞれ処理対象画像上で得た相関値 R の最高値を、セットされた回転モデルと処理対象画像との類似度として出力すると共に、この類似度が得られた走査位置

6

*ビデオカメラ 2（以下単に「カメラ 2」という）により対象物を撮像して得られた画像を入力して、その画像データについて対象物の良否を判別するなどの認識処理を行うためのもので、A/D 変換部 3、アフィン変換部 4、画像メモリ 5、サーチ回路 6、モデルメモリ 7、CPU 8、ROM 9、RAM 10、D/A 変換部 11 などから構成される。

【0015】A/D 変換部 3 は、カメラ 2 よりアナログ量の画像信号を入力してデジタル量の濃淡画像データに変換処理するためのもので、変換処理後の画像データはアフィン変換部 4 へと入力されるほか、D/A 変換部 11 により再びアナログ量の画像信号に変換されて外部のモニタ 12 へと表示される。

【0016】アフィン変換部 4 は、所定のパラメータに基づき入力画像の各画素の位置を変更するアフィン変換を実行するためのものであるが、前記 A/D 変換部 3 からの入力画像が入力された時点では、パラメータはゼロ設定の状態であり、入力された画像データはそのままの形で画像メモリ 5 へと出力される。一方、後記する手順により、パラメータとして入力画像の基準パターンに対する位置ずれ量や回転角度が設定されると、アフィン変換部 4 は、この設定値に基づきアフィン変換処理を実行して入力画像の位置ずれや回転を修正する。この変換処理後の画像データ（以下「修正画像」という）は、サーチ回路 6 へと出力される。

【0017】モデルメモリ 7 には、あらかじめ良品モデルを撮像して得られた画像により生成された基準パターンやこの基準パターンを所定の角度ずつ回転させて生成された複数の回転モデルが登録されている。

【0018】サーチ回路 6 は、図示しない相関演算回路を 12 個並列配備して成る。各相関演算回路には、それぞれモデルメモリ 7 内のいずれかの回転モデルがセットされており、前記入力画像または修正画像（以下「処理対象画像」と総称する）のいずれかが画像上に回転モデルの大きさに相当する局所領域を設定して走査し、各走査位置毎につぎの（1）式を実行することにより、局所領域内の画像データとセットされた回転モデルとの相関値 R を算出する。なお、次式において、IG は局所領域内の各画素データを、MG は基準パターンの各画素データを、N は局所領域内の有効画素数を、それぞれ示す。

【0019】

【数 1】

を基準パターンに対応する画像パターンが存在する位置（以下「パターン対応位置」という）として決定し、その座標を出力する。

【0021】CPU 8 は、前記各相関演算回路からの出

力データをそれぞれ取り込んで、処理対象画像との類似度が最も高い回転モデルを識別し、この回転モデルに対応する回転角度を、処理対象画像のモデル画像に対する回転角度として採用する。またCPU8は、この回転モデルについて得られたパターン対応位置の座標から、処理対象画像のモデル画像に対する位置ずれ量を算出する。

【0022】図2は基準パターンの設定例を示す。この基準パターンは、モデル画像中の所定の領域を指定することにより行われるもので、オペレータが図示しない入力装置によりモデル画像上の所定の領域rを指定すると、この領域r内の画像データが基準パターンとして抽出されてモデルメモリ7内に記憶される。またこのとき領域rの設定位置（例えば領域rの左上頂点p）の座標が抽出され、前記パターン対応位置の基準位置として記憶される。

【0023】この画像処理装置は、入力画像の回転角度や位置ずれを高精度で検出するために、2種類の回転モデルを設定している。第1の回転モデルは、基準パターンを0～360度の範囲で20度ずつ回転させて得られる18個の画像パターン（以下「概略サーチ用モデル」という）であり、第2の回転モデルは、基準パターンを-20度から20度の範囲内で5度ずつ回転させて得られる9個の画像パターン（以下「詳細サーチ用モデル」という）である。

【0024】図3（2）（3）は図2の基準パターンに対して設定された概略サーチ用モデルおよび詳細サーチ用モデルをそれぞれ示す。CPU8は、まず概略サーチ用モデルM₁～M₁₈を前記サーチ回路6にセットして各モデルと入力画像の照合処理を行い、入力画像に最も類似する概略サーチ用モデルを特定する。図4（1）は入力画像の一例を示すもので、認識対象の画像部分13が所定角度（説明の都合上30度とする）傾いて入力されている。この場合、前記概略サーチ用モデルを用いた照合処理により、40度の回転角度に対応するモデルM₃が入力画像に最も類似するモデルとして特定される。

【0025】特定された概略サーチ用モデルに対応する回転角度（上記の例では「40度」）は入力画像の仮の回転角度として決定されるとともに、この概略サーチ用モデルについて求められたパターン対応位置の座標が前記基準位置と比較され、入力画像のモデル画像に対するx、y方向の位置ずれ量が算出される。

【0026】上記の照合処理が終了すると、CPU8は、求められた回転角度および位置ずれ量をアフィン変換部4にセットして入力画像の回転ずれや位置ずれの修正を行う。図4（2）は、前記した抽出結果に基づき、図4（1）の入力画像を修正した結果を示すもので、修正画像における認識対象の画像部分13は、基準パターンより-10度だけ回転している。

【0027】この修正画像は前記サーチ回路6へと入力

され、前記各詳細サーチ用モデルm₁～m₉とそれぞれ照合する第2の照合処理が実行される。この結果、修正画像に最も類似する詳細サーチ用モデルが特定され、前記と同様に、修正画像の回転角度とモデル画像に対する位置ずれ量とが求められると、CPU8は、このデータを再びアフィン変換部4に設定してアフィン変換処理を行わせ、認識対象の画像部分13が前記モデル画像とほぼ同じ状態で位置するように画像を修正する。

【0028】上記の処理によれば、概略サーチ処理の1回目の照合処理は2サイクルで終了し、さらに2回目の照合処理は1サイクル分で終了するので、5度毎に回転モデルを設定して照合処理を繰り返す従来の方式の2倍の速度で回転角度を抽出することができる。なお概略サーチ用モデル、詳細サーチ用モデルの各回転モデルの生成に用いる角度設定値や変動の範囲は、上記の例に限らないことは勿論である。

【0029】図5は、上記画像処理装置の処理手順を示す。まず認識処理に先立ち、良品モデルが撮像されて入力されると、その画像データが画像メモリ5内に格納されると共に、モニタ12に表示される。オペレータがこの表示画面を見て前記領域rの指定を行うと、CPU8は、画像メモリ5内の画像データよりこの領域r内の画像データおよび頂点pの座標を抽出し、これを基準パターンおよび基準点としてモデルメモリ7内に登録する（ステップ1）。

【0030】つぎにCPU8は、前記基準パターンを回転角度が0度の概略サーチ用モデルM₁として登録した後、アフィン変換部4を用いて前記基準パターンを20度だけ回転させた画像を生成し、この画像を第2の概略サーチ用モデルM₂としてモデルメモリ7内に登録する。以下同様にして、アフィン変換部4を用いて順次概略サーチ用モデルや詳細サーチ用モデルが生成され、それぞれ回転角度と対応づけてモデルメモリ7内に格納される（ステップ2）。

【0031】上記の登録処理が終了すると認識処理へと移行し、カメラ2により撮像された対象物の画像データが画像メモリ5内に入力される（ステップ3）。CPU8は、つぎのステップ4で、前記サーチ回路6の各相関演算回路に概略サーチ用モデルをセットして入力画像との照合処理を行い、得られた類似度が最も高いモデルに対応する回転角度を、入力画像の仮の回転角度として決定するとともに、この概略サーチ用モデルについて得られたパターン対応位置から入力画像の位置ずれ量を算出する（ステップ4）。

【0032】つぎのステップ5で、CPU8は、アフィン変換部4に前記ステップ4で得られた回転角度や位置ずれ量を設定して変換処理を実行させ、第1回目の画像修正を行う。

【0033】つぎにCPU8は、この修正画像に対し前記した詳細サーチ用モデルを用いた照合処理を実行し、

修正画像との類似度が最も高いモデルに対応する回転角度を修正画像の基準パターンに対する回転角度として決定するとともに、この詳細サーチ用モデルについて得られたパターン対応位置から修正画像の位置ずれ量を算出する(ステップ6)。

【0034】さらにCPU8は、この抽出された回転角度および位置ずれ量を前記アフィン変換部4に設定して変換処理を実行させ、入力画像の最終的な修正を行なう(ステップ7)。この修正された画像は画像メモリ5に格納するなどされ、CPU8は、適宜この修正画像を読み出して所定の認識処理を実行する(ステップ8)。

【0035】さらにつぎの対象物が存在する場合は、ステップ9が「YES」となって再びステップ3でその画像データが入力され、以下同様の手順を実行することにより認識処理が実行される。

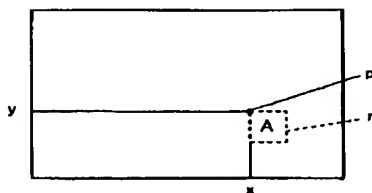
【0036】なお、上記ステップ7の画像修正処理に代えて、ステップ4およびステップ6で得られた結果を総合して入力画像のモデル画像に対する回転角度や位置ずれ量の詳細な数値を求め、その結果を外部に出力するなどしても良い。

【0037】またこの実施例では、各概略サーチ用モデルおよび詳細サーチ用モデルをあらかじめモデルメモリ7内に登録するようにしているが、これに限らず、基準パターンのみを登録しておき、各照合処理時に基準パターンを回転させて概略サーチ用モデルや詳細サーチ用モデルを生成するようにしても良い。

【0038】さらにこの場合、概略サーチ用モデルによる照合処理の後、入力画像の修正を行わずに、入力画像との類似度が最も高いと特定された概略サーチ用モデルを基準とするある範囲内で、複数の詳細サーチ用モデルを生成し、入力画像との照合を行うようにしても良い。

【0039】例えば、図4(1)に例示した入力画像の場合、最初の照合処理により入力画像の仮の回転角度が40度と決定されると、この40度を基準として前後20度の範囲内で基準パターンを5度ずつ回転変化させた画像(すなわち20、25、30、35、40、45、50、55、60の各回転角度に対応する画像)を詳細サーチ用モデルとして生成し、これらのモデルを用いて

【図2】



入力画像を照合することにより、入力画像の回転角度(この場合30度)が特定される。その後、特定された回転角度や位置ずれ量に基づき入力画像の修正が行われて、認識処理へと移行することになる。

【0040】

【発明の効果】この発明は上記の如く、あらかじめ登録された基準パターンに対する入力画像の回転角度を検出する際に、まず基準パターンを所定の角度ずつ回転させて得られる複数の概略サーチ用モデルを用いた照合処理により、入力画像のおおよその回転角度を求めた後、前記基準パターンをさらに細かい角度ずつ回転させた詳細サーチ用モデルを用いた照合を行って入力画像の回転角度をより正確に検出するようにしたから、回転角度の検出精度の向上と処理速度の短縮とをともに実現できるという効果が得られる。

【0041】請求項2および4の発明では、概略サーチ用モデルおよび詳細サーチ用モデルをあらかじめ登録しておき、概略サーチ用モデルによる照合処理の後、入力画像の回転処理を行って詳細サーチ用モデルによる照合処理を行うようにしたから、画像入力のとど各モデルを生成する必要がなく、回転角度の検出処理をさらに高速化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例である画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】基準パターンの設定例を示す説明図である。

【図3】概略サーチ用モデルおよび詳細サーチ用モデルの設定例を示す説明図である。

【図4】入力画像および修正画像の一例を示す説明図である。

【図5】画像処理装置の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 画像処理装置

4 アフィン変換部

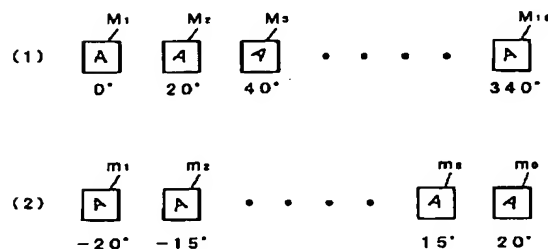
6 サーチ回路

7 モデルメモリ

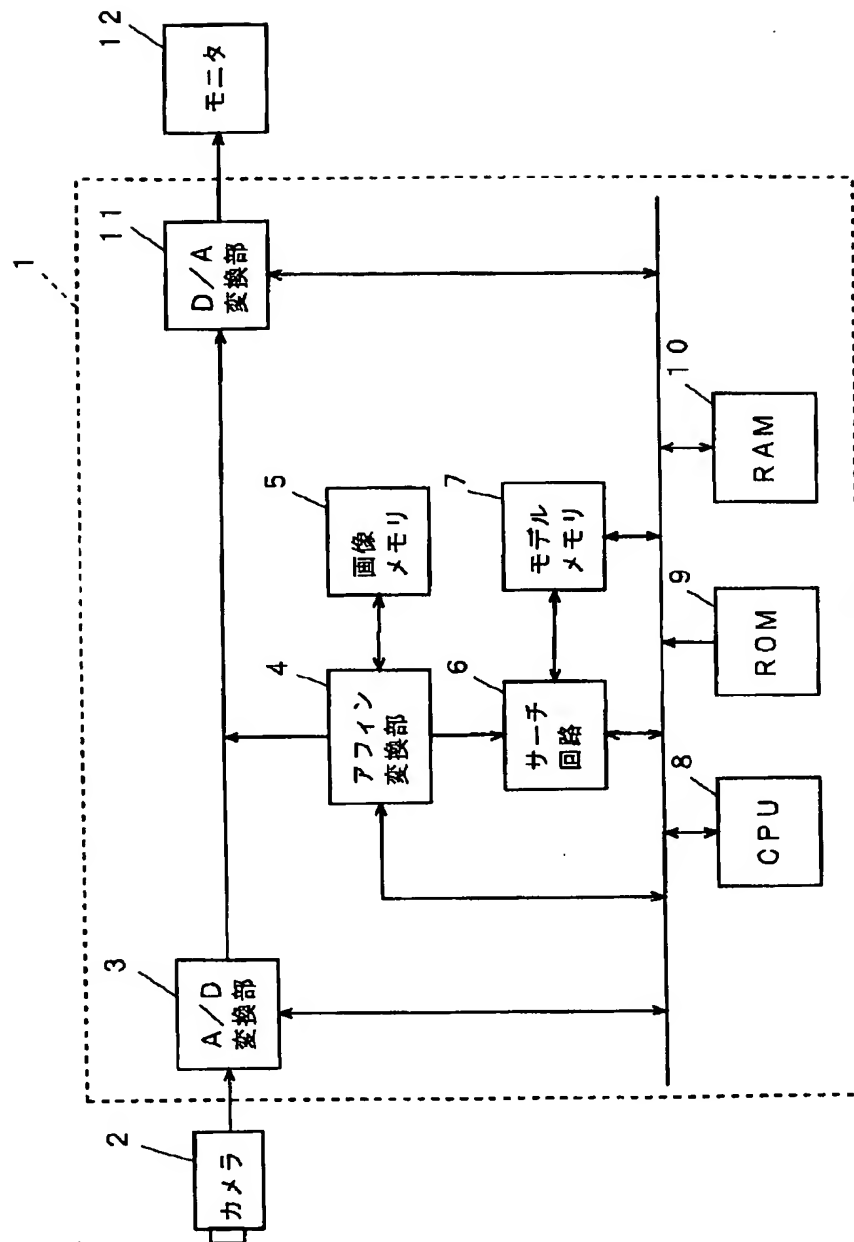
M1 ~ M18 概略サーチ用モデル

m1 ~ m9 詳細サーチ用モデル

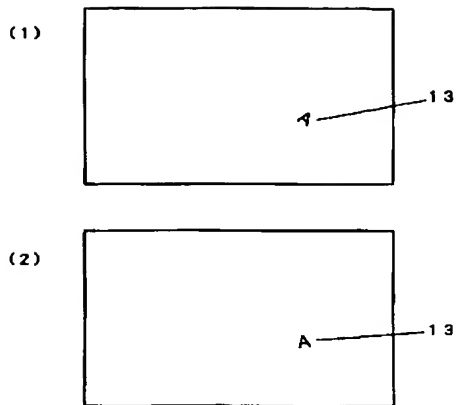
【図3】



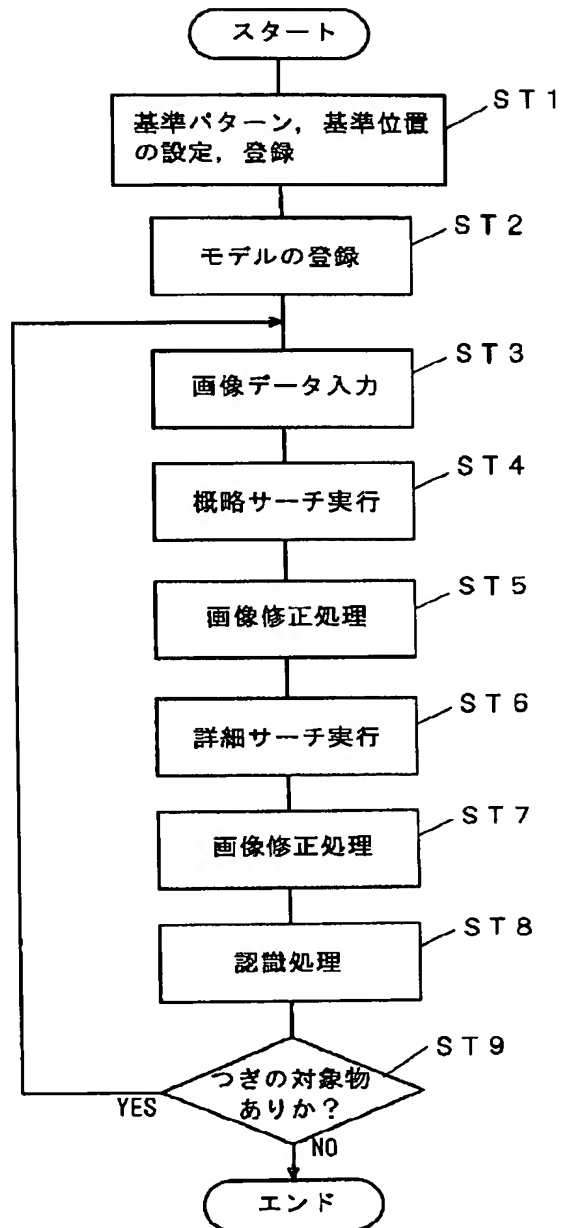
【図1】



【図4】



【図5】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-128550

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

G06T 7/60

G01B 11/26

G06T 1/00

G06T 7/00

(21)Application number : 07-308386

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 31.10.1995

(72)Inventor : IJIRI TAKASHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the detection accuracy of a rotating angle and to accelerate the processing speed as well.

SOLUTION: In the image processor 1 for detecting the rotating angle of an input image from a television camera 2 in respect to a model image, 18 pieces of models for rough search provided by rotating a reference pattern extracted from the model image every 20° within the range from 0° to 360° and 9 pieces of models for precise search provided by rotating the reference pattern every 5° within the range from 0° to 20° are generated and respectively registered in a model memory 7. When detecting the rotating angle, first of all, the input image is collated with each model for rough search by a search circuit 6, and the rough rotating angle or position deviation quantity of the input image is found. When the correction processing of the input image is performed by an affine transforming part 4 based on these data, this corrected image is collated with each model for precise search by the search circuit 6 again and the rotating angle or position deviation quantity of the corrected image is found.

